

# 3  
TW  
3-1302

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of :  
Sadao NISHIBORI et al. : Group Art Unit: Not Yet Assigned  
Application No.: Not Yet Assigned : Examiner: Not Yet Assigned  
Filed: October 13, 2000 :  
For: RESIN CULTIVATING BASE, WATER PURIFYING DEVICE AND METHOD  
USING RESIN CULTIVATING BASE



CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant  
claims the right of priority based upon Japanese Application No. 11353593 filed  
September 8, <sup>1999</sup>~~2000~~.

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

By:

David. E. Dougherty  
Reg. No. 19,576

**DOUGHERTY & TROXELL**  
5205 Leesburg Pike, Suite 1404  
Falls Church, Virginia 22041  
Telephone: (703) 845-0758  
Telefax: (703) 575-2707

Date: October 13, 2000



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC927 U.S. PTO  
09/689831  
10/13/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月13日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第353593号

出 願 人

Applicant (s):

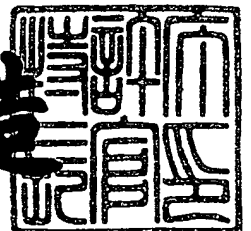
アイン・エンジニアリング株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造





【書類名】 特許願

【整理番号】 11965

【提出日】 平成11年12月13日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 A01G 31/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川 1 丁目 1 番 9 - 2 0 6

【氏名】 西堀 貞夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区三田 5 丁目 7 番 1 2 - 6 0 4

【氏名】 菊池 武恭

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県岐阜市河渡 2 - 2 5 - 1 サンシティ水谷 B 2 0 1 号

【氏名】 白井 真紀

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県本巣郡穂積町別府 8 5 9

【氏名】 中村 雄一郎

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県本巣郡穂積町只越 1 2 6 7 - 1

【氏名】 佐々木 恵美

【特許出願人】

【識別番号】 390022909

【氏名又は名称】 アイン・エンジニアリング株式会社

【代表者】 西堀 貞夫

【代理人】

【識別番号】 100081695

【弁理士】

【氏名又は名称】 小倉 正明



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007032

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂培地及び前記樹脂培地を利用した水質浄化装置並びに水質浄化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 植物が植設された状態で水中に配置されて該植物の苗床と成る培地であって、

熱可塑性樹脂の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合して成る三次元構造体を成し、植物の苗が植設される高空隙率に形成された粗密部と、前記三次元構造体の骨子を成す、前記粗密部よりも低空隙率に形成された高密部を備えて成り、前記粗密部の空隙率を 8 0 ～ 9 9 % としたことを特徴とする樹脂培地。

【請求項 2】 前記樹脂培地は、上部に植物の植設位置と成る凹部が形成されて成ることを特徴とする請求項 1 記載の樹脂培地。

【請求項 3】 前記樹脂培地は、その外周に開口する、前記線条の形成されていない空間を備えて成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の樹脂培地。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項記載の樹脂培地に植物を植設して成り、浄化処理の対象とされる河川や湖沼等の水中に配置される水質浄化装置。

【請求項 5】 前記水質浄化装置は、前記樹脂培地を複数連結して構成して成る請求項 4 記載の水質浄化装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項記載の樹脂培地に植物を植設し、前記植物の植設された樹脂培地を処理対象とされる河川や湖沼等の水中に配置し、前記植物を育成して水質汚濁原因物質を吸収させると共に、

前記植物の根を成長させて樹脂培地の線条及び植物の根が結合されて成る微生物の生息床を形成させ、前記生息床に生息する微生物により水質汚濁原因物質を分解させることを特徴とする水質浄化方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水生植物等の植物苗が植設され、河川や湖沼内に配置されて前記植



設された植物の苗床と成る樹脂製の培地、及び前記培地を利用して植物を育成することにより河川や湖沼の自然浄化能力を助長して水質浄化を行う水質浄化装置及び水質浄化方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

河川や湖沼等における水質の汚濁は深刻な問題であり、このような水質汚濁を解消する各種方法が検討されている。

【 0 0 0 3 】

この水質汚濁を解消する方法としては、河川や湖沼の水を一旦ポンプ等でくみ上げて礫間接触酸化、砂濾過、凝集沈殿などの方法により浄化した後、再度河川や湖沼に放水して浄化する方法も考えられるが、この方法により浄化を行う場合には、大規模な浄化設備が必要となると共に、この設備の維持管理に多大な労力と費用を必要とすることから、近年にあっては、比較的簡単な方法により河川や湖沼の自然浄化能力を助長して水質の浄化を行う各種の方法が検討されている。

【 0 0 0 4 】

このような河川や湖沼の自然浄化能力を助長するために、河川に水生植物等を植設し、この植物の有する浄化能力により水質浄化を図る方法が提案されている。しかし、ヨシ等の水生植物は、水深 8 0 cm 以内の比較的浅場において最も良く生育し、そのため護岸工事により河岸や湖岸から急激に水深が深くなる今日の河川や湖沼にあってはこのような水生植物を自生させることは困難である。そのため、このような水生植物を植設するために、例えば図 1 1 に示すように比較的大規模な基礎工事等を行って水生植物の生育し得る水深に、コンクリートを打設して形成された土台 8 1 上に、室 8 2 を形成し、この室 8 2 内にヤシ繊維 8 3 を充填して苗床 8 0 を形成する等、水生植物の生育し得る環境を作り、そこに水生植物を植設して河川や湖沼等の浄化を図っている。そのため、この方法による場合には、基礎工事のために多大な労力と費用を要することから、より簡単な方法により河川や湖沼の自然浄化能力を助長する方法が検討されている。

【 0 0 0 5 】

このような方法の一例として、図 1 2 に示すように不織布やネット 9 1 で天然ヤ



シ繊維、ヤシ殻チップ、ヤシ殻炭などを圧縮形成して製造されたマット 9 2 等を包んで形成された苗床 8 0 に植物 7 0 などを植設して例えば浮島を形成し、この苗床に植設された植物 7 0 の持つ浄化作用により河川や湖沼等の水質浄化を図ったものや、図 1 3 (B) に示すように芯となる紐 9 6 を中心として放射状に、ループ状の糸 9 7 を取り付けて形成された構造体を多数水中に配置して、前記ループ状に形成された糸 9 7 付着する等して生息する微生物により、これに接触した河川中の有機物を分解して浄化する方法などが提案されている。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

前述の通りである従来の水質浄化方法において、植物を育成して水質浄化を図る方法にあっては、植物の苗床 8 0 として一般に使用されているヤシ繊維やこれを加工して成るマット 9 2 は比較的高価である。その一方で、育成された個々の植物が有する浄化能力は微々たるものであり、ある程度の浄化作用を期待するためには、このヤシ繊維やマット 9 2 から成る苗床 8 0 を比較的広範囲に設置して大量の植物を育成する必要がある。そのため、この方法により水質浄化を行う場合の経済的な負担が大きい。

## 【 0 0 0 7 】

また、前述のようにして植設された植物 7 0 が水質浄化能力を発揮するためには、該植物の根が十分に生育して、この生育した根から水中のリンや窒素等の栄養塩類が吸収される必要がある。このような植物、特にヨシやガマ等の水生植物の根を十分に成長させるためには、その苗床 8 0 は空隙率は 8 0 % 以上であることが好ましいが、現在使用されているヤシ繊維やヤシ殻を圧縮して形成された苗床 8 0 は、空隙率が 8 0 % 以下であり、植物 7 0 の根 7 1 を十分に成長させることができないものとなっている。その一方で、このようなヤシ繊維やヤシ殻を原料とした苗床 8 0 において、空隙率を 8 0 % 以上とする場合には、ヨシ等の植物 7 0 が生長した際にその重量に耐えることができず、苗床 8 0 としての役割を果たし得ない。

## 【 0 0 0 8 】

以上のような理由から、前述したヤシ繊維ないしはヤシ殻より成る苗床 8 0 に



より水生植物を植設することは、水質浄化というよりはむしろ水辺の景観を向上させるために行われるものとなっており、水質浄化という効果はその副次的効果として僅かに得られるにすぎない。

## 【0009】

一方、芯となる紐 9 6 を中心として放射状に、ループ状の糸 9 7 を取り付けて形成された紐状構造体 9 5 を無数に水中に配置する方法にあっては、ループ状の糸 9 7 内に生息した微生物により水中の有機物が分解されて好適に水質浄化を行い得るものであるが、これを例えば川底に、水の流れ方向を長さ方向として配置する場合には〔図 1 3 (A) 参照〕、川底部分を流れる水のみがこの構造体 9 7 と接触するのみで、紐状構造体 9 7 と接触し得る水量は極めて限定されたものとなり、十分な水質浄化の効果を得ることができない。

## 【0010】

これに対して、前記紐状構造体 9 5 を河川などの水深方向を長さ方向として配置するために、前記紐状構造体 9 5 の一端を川底に固定して、他端にフロート 9 8 を取り付けて配置する方法も提案されているが〔図 1 3 (B) 参照〕、河面に人工的な構造物であるフロート 9 8 が無数に浮かぶ姿は景観を損なうものとなる。

## 【0011】

さらに、微生物等の生息床と成る繊維は、平滑な表面を有する合成繊維よりもむしろ不規則な表面形状を有し微生物との馴染みの良い天然繊維を使用することが好ましいが、このような天然繊維は長時間水中に配置すると腐食してしまう。

## 【0012】

本発明は、上記従来技術における欠点を解消するために成されてものであり、植物、特にヨシやガマ等の水生植物を育成するに適した空隙率と、水中における長期間の使用に耐え得る強度という相反する性能を兼ね備えた樹脂培地を提供すると共に、前記樹脂培地を使用して比較的簡単な方法により河川や湖沼等の自然浄化能力を助長することができると共に、ヨシやガマ等の植物を植設することにより人に安らぎを与える水辺の景観を提供することのできる水質浄化装置及び水質浄化方法を提供することを目的とする。



## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の樹脂培地 30 は、植物 70 が植設された状態で水中に配置されて該植物 70 の苗床と成るものであり、

熱可塑性樹脂の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合して成る三次元構造体を成し、植物 70 の苗が植設される高空隙率に形成された粗密部 A と、前記三次元構造体の骨子を成す、前記粗密部 A よりも低空隙率に形成された高密部 B を備えて成り、前記粗密部 A の空隙率を 80～99%、好ましくは 85～97%、より好ましくは 90～95% としたことを特徴とする。

## 【0014】

なお、ここで空隙率は、以下の式により表される。

## 【0015】

$$\text{空隙率 (\%)} = (1 - \text{嵩密度} / \text{樹脂の比重}) \times 100$$

前記樹脂培地 30 には、上部に植物 70 の植設位置と成る凹部 32 を形成することもでき、

また、例えばこの樹脂培地 30 を幅方向に貫通する等、その外周に開口する、前記線条の形成されていない空間 31 を形成して、この空間 30 を水中に配置された際に魚、その他の水生生物の住処ないしは魚道となすこともできる。

## 【0016】

また、前述のように形成された本発明の樹脂培地 30 は、これに植物 70 を植設し、必要に応じて前記樹脂培地 30 を多数連結して処理対象とされる河川や湖沼等の水中に配置されることにより水質浄化装置 50 と成る。

## 【0017】

また、本発明の水質浄化方法は、前述のように形成された樹脂培地 30 に植物 70 を植設し、前記植物 70 の植設された樹脂培地 30 を処理対象とされる河川や湖沼等の水中に配置することで、前記植物を育成して、リンや窒素等の栄養塩類、その他の水質汚濁原因物質を成長した植物の根から養分として吸収させると共に、



前記植物の根を成長させて樹脂培地 3 0 の線条及び植物 7 0 の根 7 1 が結合されると、微生物が生息するに理想的な生息床を形成し、前記生息床に有機物の分解能を有する微生物を生息させて、有機物等の水質汚濁原因物質を分解させることを特徴とする。

【0 0 1 8】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態につき添付図面を参照しながら以下説明する。

【0 0 1 9】

本発明は、植物、特にヨシやガマなどの水生植物を水中にて育成するに適する樹脂製の培地を製造し、この樹脂培地を使用して水質浄化が必要とされる河川や湖沼等に植物、好ましくはヨシやガマ等の水生植物を水質浄化を成すに好適な状態に育成することにより、該植物により水中の窒素やリン等の栄養塩類が吸収されると共に、水中で生育した該植物の根および該根の張り巡らされた樹脂培地内で生息する微生物により、水中の有機物を分解させて水質浄化を図るもので、本発明は、前記植物の苗床となると共に、成長した前記植物の根と一体となって前記微生物の生息床と成る樹脂製の培地に植物を植設して浄化の対象とされる河川や湖沼内に配置する。

【0 0 2 0】

(樹脂培地)

本発明の樹脂培地は、植物、特に水生植物の根の生育を妨げない空隙率に形成されて成ると共に、長期にわたる水中での使用及び成長した植物の重量にも耐え得る強度を備えるものであり、熱可塑性樹脂の連続線状及び／又は短線状のランダムなループ又はカールの隣接する線状相互を接触、連合、集合して成る所定の密度の隙間を備えてなるスプリング状の三次元構造を備える樹脂成形品である。

【0 0 2 1】

この樹脂培地は、例えば熱可塑性エラストマーを複数のノズルより所定押出速度において溶融押し出し、後述の引き取り機により引き取り、6 0 0 ～ 9 0, 0 0 0 デニール、好ましくは 3, 0 0 0 ～ 3 0, 0 0 0 デニール、より好ましくは 6, 0 0 0 ～ 1 0, 0 0 0 デニールの無垢又は中空の連続線条を形成し、溶融状



態の線條に、例えば直径 1 ～ 1 0 mm、好ましくは直径 1 ～ 5 mm のループを形成させ、隣同士の線條と水中で接触絡合させることによりランダムなループを形成しつつ、水中において引き取り機により例えば 2 5 ～ 3 0 cm の間隔で前記引き取り機の引き取り速度を低速に調整して、長手方向長さで 5 ～ 1 0 cm の低速引き取り時の嵩密度の大きい部分すなわち、高密部 B と前記それ以外の粗の部分、すなわち粗密部 A を有する厚さ 2 0 ～ 3 0 cm、幅 1, 0 0 0 mm の三次元スプリング構造を形成することにより製造することができる（図 1 及び図 7 参照）。このようにして形成された線條の接触絡合部位の少なくとも一部は、相互に溶融接着される。

【 0 0 2 2 】

前記連続線條及び／又は短線條の線径は、0. 2 ～ 5. 0 mm、好ましくは、0. 3 ～ 0. 7 mm である。

【 0 0 2 3 】

前記連続線條及び／又は短線條は、好ましくは熱可塑性エラストマーよりなり、例えばポリプロピレン、ポリエステル、ナイロン、PVC のエラストマーより成る。

【 0 0 2 4 】

水生植物用培地の嵩密度は、粗の部分で、 $0. 0 0 9 \sim 0. 2 8 0 \text{ g/cm}^3$ 、好ましくは、 $0. 0 2 7 \sim 0. 2 1 0$ 、特に  $0. 0 4 5 \sim 0. 0 9$ 、密の部分で  $0. 4 5 \sim 1. 2 5 \text{ g/cm}^3$ 、好ましくは、 $0. 5 4 \sim 1. 1 7$ 、特に  $0. 6 3 \sim 1. 1 0$  である。

【 0 0 2 5 】

水生植物用の培地の空隙率は、粗の部分で、8 0 ～ 9 9 %、好ましくは、8 5 ～ 9 7 %、特に 9 0 ～ 9 5 %、密の部分で 4 0 ～ 9 0 %、好ましくは、7 0 ～ 9 0 %、特に 7 5 ～ 8 5 % である。

【 0 0 2 6 】

（樹脂培地の製造方法）

前記樹脂培地は、図 1 に示すように、押出機 1 0 のホッパー 1 1 より、原料樹脂として例えばポリプロピレンのエラストマーを投入し、溶融混練して、成形ダ



イ 1 2 に設けた所定径の多数の射出口より押し出し、バス 1 5 内の引き取り機 1 3 の引き取りロール 1 4, 1 4 間で厚さ及び嵩密度が設定され、カール又はループ状にランダムに成形されながら、水中で固化し、巻き取りロール 1 6, 1 6 によりスプリング構造を有する樹脂成形品たる樹脂培地 3 0 として取り出される。この樹脂培地 3 0 を構成する線条の押し出しに使用する成型ダイ 1 2 の一例を図 2 ～図 5 に示す。

## 【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、前記樹脂培地 3 0 を成す線条を押し出すための成型ダイ 1 2 は、合成樹脂の線条が押し出される多数のノズル 2 1 を備えており、このノズル 2 1 より押し出された樹脂材料が固化して線条を形成する。

## 【 0 0 2 8 】

本実施形態にあつては、この成型ダイ 1 2 の射出方向に突出する幅方向の断面を矩形状と成す中子体 2 2 を設け、この中子体 2 2 の部分において線条の存在しない空間 3 1 が樹脂培地 3 0 内に形成されるよう構成されている。

## 【 0 0 2 9 】

このようにして中子体 2 2 により形成された線条のない空間 3 1 は、河川や湖沼内にこの樹脂培地 3 0 を配置した際に、魚やエビ、カニ、水生昆虫、その他の水生生物の住処となり、または魚道等のこれらの生物の通り道と成る。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態にあつては、図 2 及び図 3 に示すように、この中子体を幅方向の断面において矩形状に形成しているが、この中子体 2 2 の形状は、前述のように水生生物の住処や魚道等と成り得る空間 3 1 を樹脂培地 3 0 内に形成し得るものであれば円柱状、その他如何なる形状とすることもでき、この空間 3 1 を設けない場合には成型ダイ 1 2 には中子体 2 2 は設ける必要がない。

## 【 0 0 3 1 】

図 5 は、前記図 3 に示した金型のノズル 2 1 部分の変更例であり、図 5 に示す実施形態にあつては、樹脂培地 3 0 の外周面を形成する部分、及び前記中子体 2 2 により形成された空間 3 1 を画成する内壁部分においてノズルの間隔を密とした部分 2 1 a を形成し、該部分において線条が高密度に絡合するスプリング構造



体と成すことにより、形成された樹脂培地 3 0 の耐久性を向上させて変形や破損を防止している。

#### 【 0 0 3 2 】

以上に示した構成の成型ダイ 1 2 より押し出された線條は、好ましくは、図 6 に示す引き取り機 1 3 により引き取られる。この図 6 に示す引き取り機 1 3 は、逆方向に回転する引き取りロール 1 4、1 4 と、この引き取りロール 1 4、1 4 に従動して回転する従動ロール 1 7、1 7 と、引き取りロール 1 4 と従動ロール 1 7 間に張設された無端環状のベルト 1 8、1 8 を備え、成型ダイ 1 2 のノズル 2 1 より押し出された線條を前記ベルト 1 8、1 8 間で挟持しながら引き出すもので、本実施形態の引き取り機 1 3 にあっては、このベルト 1 8、1 8 の表面に所定間隔で突起 1 9 が形成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

本実施形態においてこの突起 1 9 は、円柱状ないしは截頭円錐状を成し、直径を 5 0 ～ 6 0 mm、高さ 7 0 ～ 1 0 0 mm としている。

#### 【 0 0 3 4 】

このように、本実施形態にあっては、押し出された線状を挟持する引き取り機 1 3 のベルト 1 8、1 8 表面に前述のような突起 1 9 を設けることにより、押し出されて未だ固化していない状態にある線條は、この突起の衝突により変形されて、形成される樹脂培地 3 0 の表面に前記突起 1 9 の形状に対応した凹部 3 2 が形成される。なお、この凹部 3 2 の形成する位置は、前述の粗密部 A に形成されるよう調整する。

#### 【 0 0 3 5 】

そして、この凹部 3 2 が、該培地 3 0 にヨシやガマなどの水生植物、その他の植物 7 0 を植設する際の植え付け部分と成る。なお、前記凹部 3 2 は、植設される植物 7 0 の種類、苗の大きさ等の種々の条件により所望のサイズに変更することができる。また、図 6 に示す実施形態にあっては、前記凹部 3 2 を樹脂培地 3 0 の両面に形成する例を示しているが、この凹部 3 2 は、樹脂培地 3 0 の何れか一方の面に形成しても良い。

#### 【 0 0 3 6 】



なお、前記引き取りロール 1 4, 1 4 の引き取り速度をタイマー等により設定時間毎に、設定時間内、低速にすれば、長手方向において所定間隔ごとに設定長さの嵩密度の大きい高密部 B を有する水生植物用の培地 3 0 を得ることができ、この高密部において本樹脂培地が補強される。

## 【 0 0 3 7 】

以上のようにして構成された樹脂培地 3 0 の一例を図 7 に示す。図 7 に示す樹脂培地 3 0 は、一例として長さ 1 0 0 0 mm、幅 1 0 0 0 mm、厚さ 2 0 0 mm であり、その表面に 3 0 個の凹部 3 2 が形成されている。

## 【 0 0 3 8 】

また、押し出しの際の長さ方向には等間隔に 4 ヶ所線条の配置が空隙率 7 5 ~ 8 5 % と密となった高密部 B が形成され、該高密部 B 間に空隙率が一例として 9 0 ~ 9 5 % である粗密部 A が形成されている。

## 【 0 0 3 9 】

以上のように形成された樹脂培地 3 0 は、その粗密部 A において植設される植物 7 0 の根の成長を妨げることをない高い空隙率に形成されていると共に、前記高密部 B により樹脂培地 3 0 が全体的に補強され、植設された植物 7 0 の生長による重量増によっても変形・破損等を生じない強度を有するだけでなく、地上において樹脂培地 3 0 上に人が乗って植物 7 0 の植設等の作業しても樹脂培地 3 0 が破損しない程の強度に形成されている。

## 【 0 0 4 0 】

## (水質浄化装置)

以上のように構成された樹脂培地 3 0 は、これを単独で、又は所定数重ね合わせ、又は繋ぎ合わせるにより所望のサイズに形成すると共に、表面に形成された凹部 3 2 にヨシやガマ等の水生植物、その他の植物 7 0 が植設されて水中に配置され、植設された植物 7 0 と一体となって河川や湖沼の水を浄化する水質浄化装置 5 0 と成る。

## 【 0 0 4 1 】

このように、本発明の水質浄化装置 5 0 にあっては、前記樹脂培地 3 0 を所望数重ね合わせ又は繋ぎ合わせるにより、特別な加工を施すことなしに容易に



所望の大きさに形成可能である。

【 0 0 4 2 】

なお、前述のように樹脂培地 3 0 を複数段重ねて使用する場合には、最上段に配置される樹脂培地以外の樹脂培地には、前述の凹部 3 2 は必ずしも形成する必要はない。

【 0 0 4 3 】

以上のように構成された水質浄化装置 5 0 の最上段に配置された樹脂培地 3 0 に形成された凹部 3 2 に、ヨシ、ガマなどの植物 7 0 の苗を植設し、水質の浄化が必要とされる河川、湖沼中に設置する。前記樹脂培地 3 0 には、必要に応じて水中の有機物の分解能を有する微生物等を付着させた状態で水中に配置しても良い。

【 0 0 4 4 】

このようにして本発明の水質浄化装置を河川や湖沼内に配置すると、河川、湖沼の水及び水中にとけ込んだ養分を吸収して植設された植物が成長し、樹脂培地 3 0 の線條間に形成された隙間にこの植物 7 0 の根 7 1 が張り、水生植物は樹脂培地 3 0 上に根付いて成長する。特に、本発明の樹脂培地 3 0 は、8 0 % 以上、本実施形態にあっては 9 0 ~ 9 5 % の空隙率を有することから、植設された植物 7 0 の根 7 1 の成長が妨げられることなく好適に成長する。その一方で、所定の間隔で線條が密となる高密部 B が形成され、この部分により樹脂培地 3 0 の変形が防止されることから、植設された植物 7 0 の生長による重量増等に対しても好適に対応し得るのである。

【 0 0 4 5 】

そして、このようにして植設された植物 7 0 は、十分に成長された根 7 1 から水中の窒素やりん等の栄養塩類を養分として大量に吸収して成長するため、植設された植物 7 0 により高い水質の浄化能力が発揮される。

【 0 0 4 6 】

また、植物の根が張った樹脂培地 3 0 内は、水中の有機物の分解能を有する微生物の繁殖に好適な環境を形成する。特に、本発明の樹脂培地 3 0 自体は、熱可塑性樹脂より成る表面の平滑な線條により形成されているが、内部で成長した植



物の根は、不規則な凹凸形状を有する天然の繊維であり、前述の微生物が付着して生育し易い環境を形成すると共に、生きている植物の根は長期間水中に没した状態であっても腐食することがなく、樹脂培地とこれに植設された植物の根が一体となって理想的な微生物の育成床が形成される。

## 【 0 0 4 7 】

従って、本発明の水質浄化装置 5 0 を構成する樹脂培地 3 0 内を通過する時、植設された植物 7 0 の根 7 1 や樹脂培地 3 0 の線条に付着し、ないしは植物 7 0 の根 7 1 や線条間で生息する微生物によりこれに接触した水中の有機物が好適に分解されて高い水質浄化能力が発揮される。

## 【 0 0 4 8 】

なお、前述のように形成された水質浄化装置 5 0 は、魚やエビ、カニ、水生昆虫、その他の水生生物の産卵や住処としても機能して、これらの水生生物の繁殖し易い環境を提供する。そのため、生活雑排水等と共に河川等に放出された食物カス等は、樹脂培地 3 0 や植物 7 0 の根 7 1 などがフィルターの役目をして捕集され、比較的大きなものは本水質浄化装置 5 0 内を住処とするこれらの水生生物の餌となると共に、これらの水生生物の糞や餌とされなかった食物カス等が前記微生物により分解される等、本発明の水質浄化装置により生成される好適な食物連鎖ないしは生態系により、河川や湖沼が有する自然浄化能力が助長されて好適に水質の浄化が行われる。

## 【 0 0 4 9 】

## (設置例)

次に、本発明の水質浄化装置 5 0 の設置例につき説明する。本設置例は、川幅約 1. 5 m、水深約 1 m の河川に、全長 1 8 m にわたって本発明の水質浄化装置 5 0 を形成した例を示す。

## 【 0 0 5 0 】

この水質浄化装置 5 0 は、長さ 1 0 0 0 mm、幅 1 0 0 0 mm、厚さ 2 0 0 mm に構成された図 7 に示す樹脂培地 3 0 を、河川の深さに応じて所定の段数、好ましくは通年を通して植設された植物が水中に埋没することなく、また、植物の根の部分が水面より露出しない高さに調整する。本設置例では 3 段に重ねて厚さ 6 0 0



mmとされた樹脂培地を1ブロックと成し、これを18ブロック直列に連結して全長18mの水質浄化装置50を形成した(図8参照)。

【0051】

各樹脂培地30ないしは樹脂培地を重ねて形成されたブロックの連結は、紐やロープ、針金、その他の連結手段により樹脂培地の高密部Bを相互を連結して、水の抵抗や成長した植物70の重量増により連結部分より樹脂培地30が破損することを防止した。

【0052】

各ブロックの最上段を成す樹脂培地30には、前述のように30個の凹部32が形成されており、この凹部32に水生植物としてヨシの苗木を15~30本植設した。

【0053】

以上のようにして、ヨシが植設されて完成された水質浄化装置50を、河岸より等間隔、すなわち左右250mmの等間隔を開けて配置した。なお、各樹脂培地30の配置方向は、樹脂培地30内に形成された水生生物の住処ないしは魚道を成す空間31の長さ方向を河川の幅方向とした。

【0054】

なお、河川内に配置された水質浄化装置50水中で浮き上がり、または水流により流されないよう、例えば図9に示すように河岸間を架橋する棒52等で水質浄化装置50を固定したり、または、樹脂培地30内に重りを取り付ける等しても良い。

【0055】

なお、比較的川幅の広い河川や、湖沼などの解放水系の水質浄化に際しては、図10に示すように、河川ないしは湖沼等の底に打ち込まれた杭54等に本発明の水質浄化装置50を若干の遊びを以て縛り付けておくことにより、水深の変化により水質浄化装置50が浮いた状態と成るよう構成することもできる。このように、水質浄化装置50が河川ないしは湖沼の底面と接触しない場合には、同図に示すように重ね合わせる樹脂培地の段数を減らす等、その高さを適宜調整することもできる。



【0056】

このように、遊びを持たせて縛り付けられた水質浄化装置50は、水量の増減に伴って浮遊して、植設された植物70が水中に完全に没したりまた逆に根71の部分が水から露出する等して植設された水生植物が枯れてしまう等の事故を防ぐことができる。

【0057】

三段重ね1ブロックの樹脂培地を18m連結した図8に示す設置例では、設置前は3.6～18mm/secであった川の流速が、該水質浄化装置の設置により、流速1～5mm/secにまで減少した。

【0058】

この流量の減少により、処理対象とされた川の水は約1時間以上本発明の水質浄化装置内に滞留したこととなり、培地内に根71を張り巡らせて成長したヨシの根から樹脂培地30を通過する水中のリン、窒素などの栄養塩素が吸収されて川の水が浄化される。

【0059】

また、樹脂培地30内に張り巡らされた根71は、生きている天然繊維として腐食することがない一方、微生物との親和性が高く、微生物の捕捉面でも優れ、さらに前述の1～5mm/secに減少された流速は、培地内に微生物を担持しておくに好適な流速であることから、樹脂培地の網目構造と相俟って水質浄化に必要な多くの微生物が培地内で盛んに繁殖する。そのため、前述のようなゆっくりとしたスピードで培地内を通過する河川の水内に含まれる有機物などの水質汚濁物質は、樹脂培地30内で繁殖する微生物により分解されて浄化される。

【0060】

従って、本発明の水質浄化装置50を水路の河川や湖沼内に配置することで、多様な微生物の働きにより水中のBODやCODなどを除去、または減少することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように、植物を植設する位置において90～95%の空隙率を有



すると共に、所定間隔毎に高嵩密度に形成された部分が形成されて補強されたスプリング状構造体より成る本発明の樹脂培地は、植物、特にヨシやガマ等の水生植物を好適に育成することができ、これに植物、好ましくは水生植物を植設して形成された本発明の水質浄化装置を、処理対象となる河川や湖沼中に設置するという比較的簡単な方法により、樹脂培地に植設された植物の根が成長すると共に、この成長した根が張り巡らされて形成された樹脂培地内の空間に微生物を繁殖し、効率良く水質の浄化を行うことができた。

【 0 0 6 2 】

特に、培地を長時間の水没によっても腐食などしない樹脂材料と成すと共に、この樹脂材料より形成された樹脂培地内に植物の根を張り巡らせることにより、樹脂培地と植物の根の結合により従来達成することが不可能であった微生物の生息に適すると共に、腐食等による破損が生じないという相反する効果を同時に得ることができる微生物の生息床を形成することができ、これにより好適な水質浄化に寄与するものである。

【 0 0 6 3 】

また、本発明の水質浄化装置及び水質浄化方法によれば、植設された植物が護岸工事などにより殺風景となった水辺を彩り、河川や湖沼本来が有する美しい景觀をも提供する。

【 0 0 6 4 】

なお、本発明の樹脂培地は熱可塑性樹脂にて構成されているため、その使命を全うした後は回収てリサイクルすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 樹脂培地の製造装置を示す説明図。
- 【図 2】 成型ダイの正面図。
- 【図 3】 成型ダイの底面図。
- 【図 4】 成型ダイの左側面図。
- 【図 5】 成型ダイの変更例を示すノズル部分の要部拡大図。
- 【図 6】 引き取り機の概略説明図。
- 【図 7】 樹脂培地の一実施形態を示す概略斜視図。



【図 8】 水質浄化装置の設置列の説明図。

【図 9】 水質浄化装置の設置方法を示す概略斜視図。

【図 1 0】 水質浄化装置の別の設置方法を示す概略斜視図。

【図 1 1】 従来技術を示す斜視図。

【図 1 2】 別の従来技術を示す要部断面斜視図。

【図 1 3】 別の従来技術を示す図であり、（A）は川底に沿って配置した例、（B）は、川の深さ方向に配置した例。

【符号の説明】

1 0 押出機

1 1 ホッパー

1 2 成型ダイ

1 3 引き取り機

1 4 引き取りロール

1 5 バス

1 6 巻き取りロール

1 7 従動ロール

1 8 ベルト

1 9 突起

2 1 ノズル

2 2 中止体

3 0 樹脂培地

A 粗密部

B 高密部

3 1 空間

3 2 凹部

5 0 水質浄化装置

5 2 棒

5 4 杭

7 0 植物

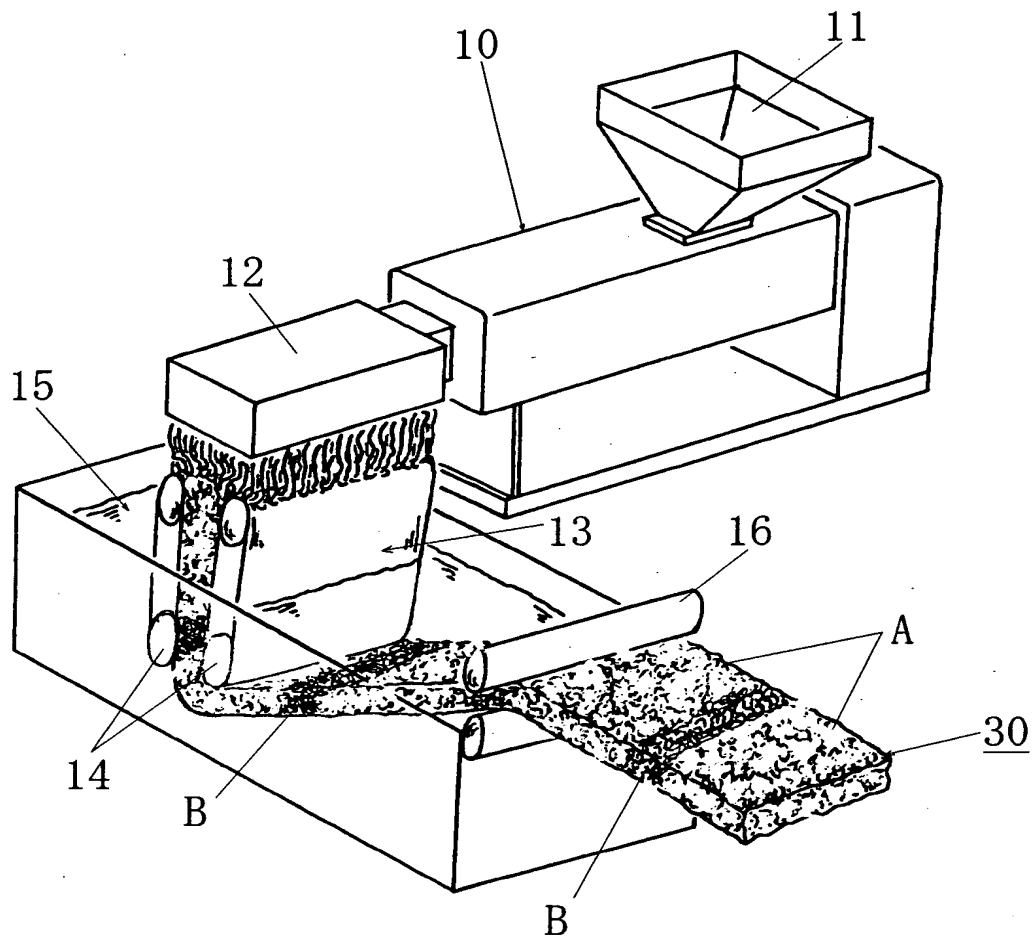


- 7 1 根
- 8 0 苗床
- 8 1 土台
- 8 2 室
- 8 3 ヤシ繊維
- 9 1 ネット
- 9 2 マット
- 9 5 紐状構造体
- 9 6 紐（芯）
- 9 7 糸（ループ状）
- 9 8 フロート



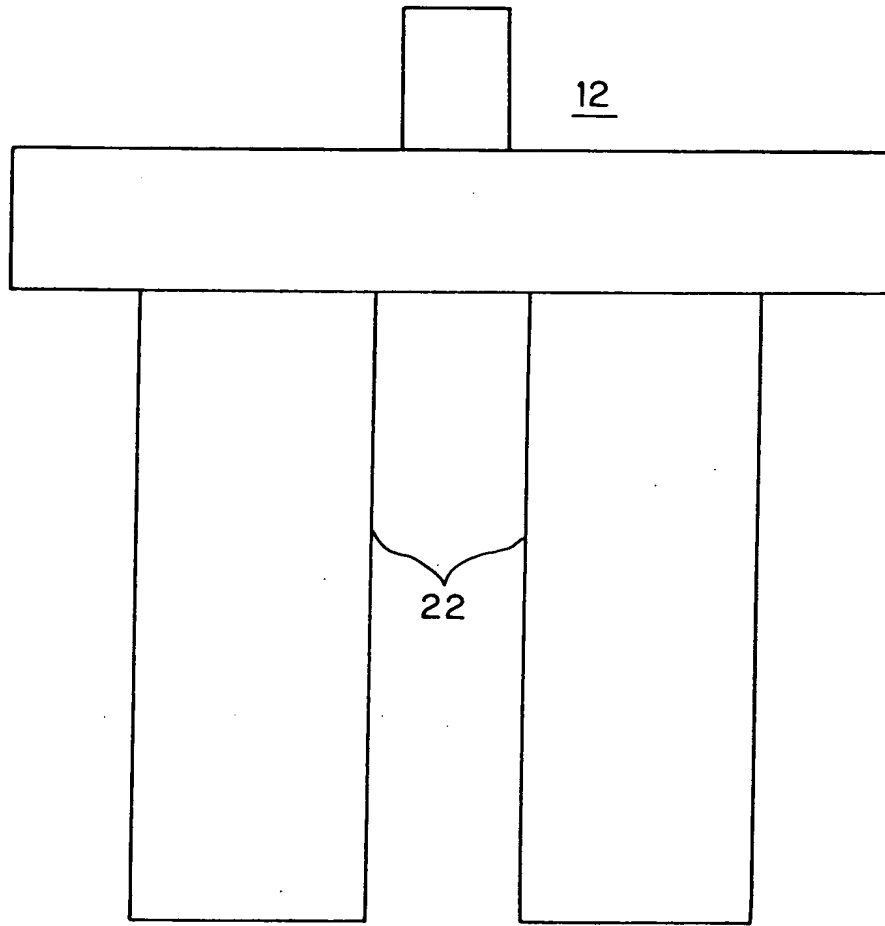
【書類名】 図面

【図 1】

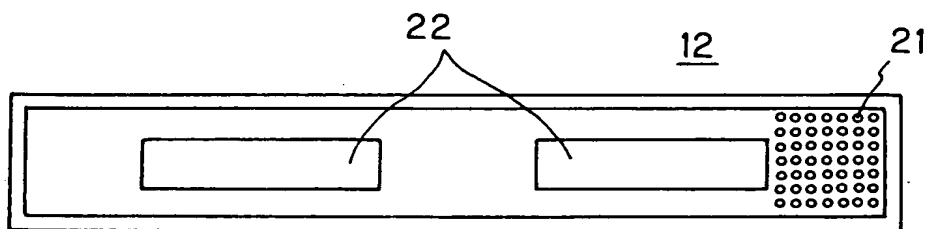




【図 2】

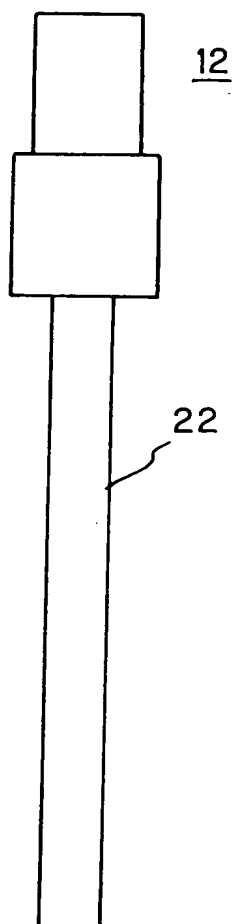


【図 3】



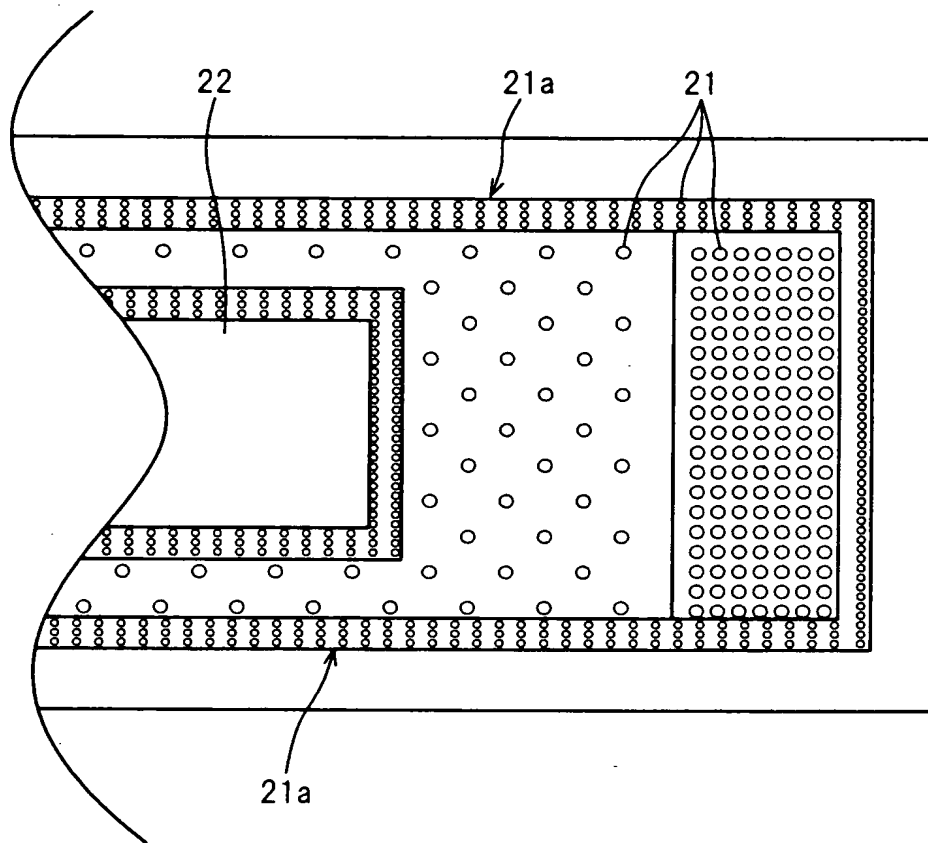


【図 4】



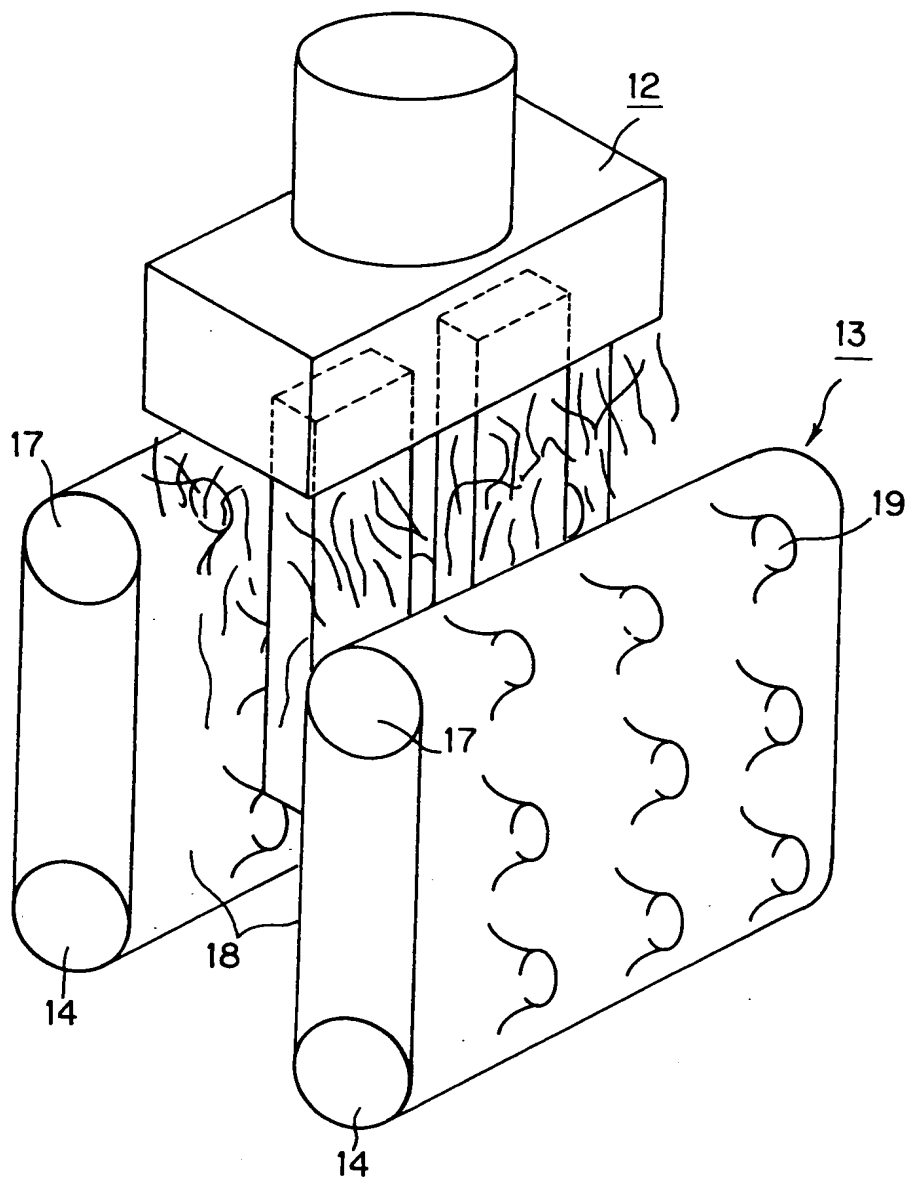


【図 5】



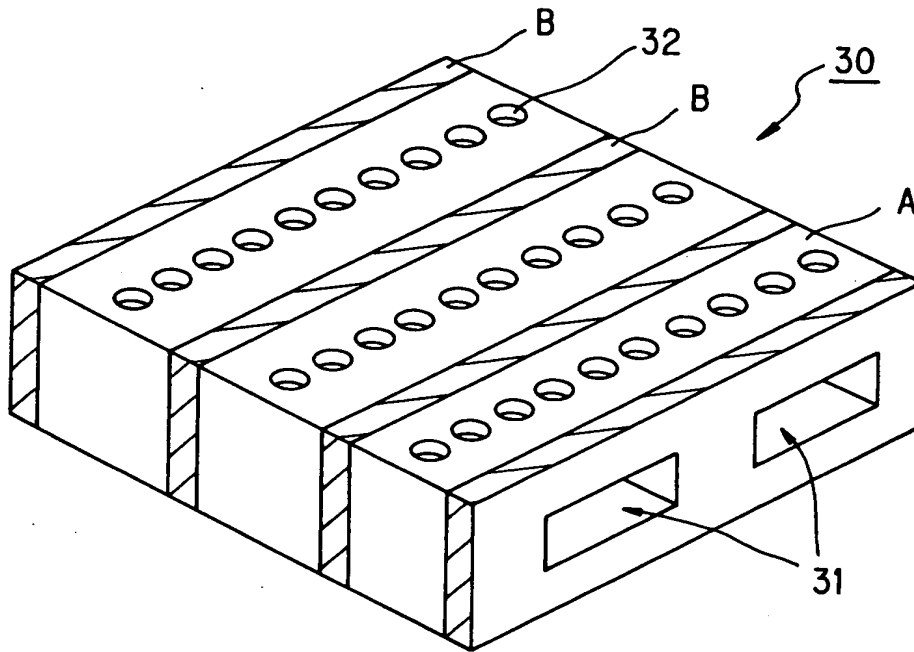


【図 6】

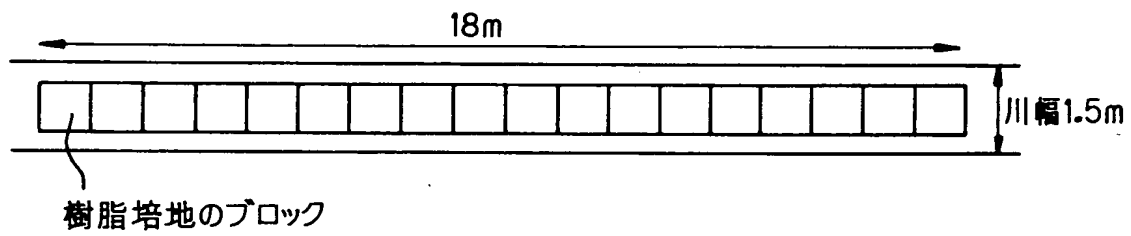




【図 7】

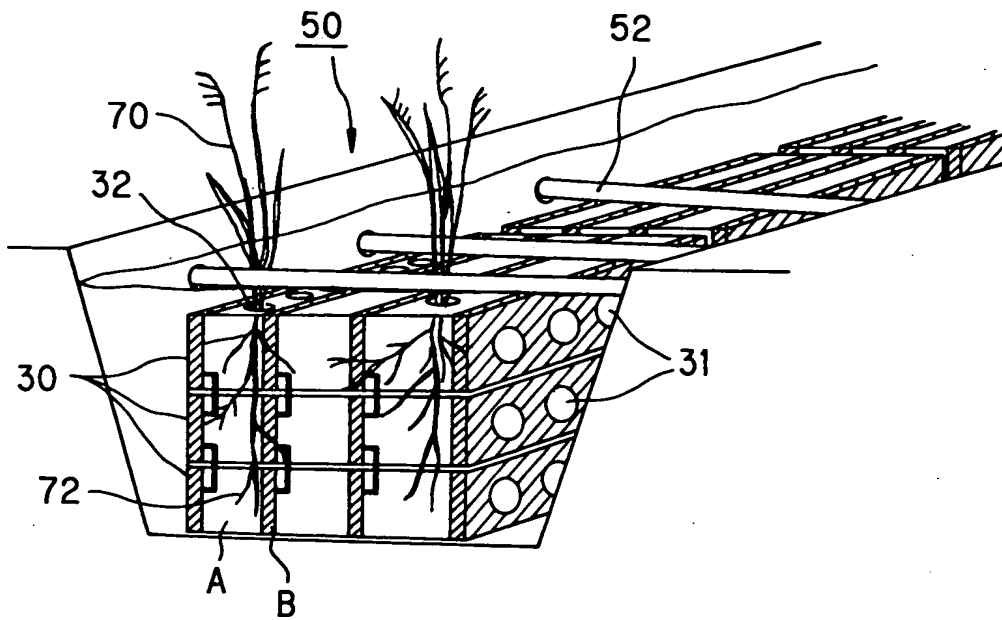


【図 8】

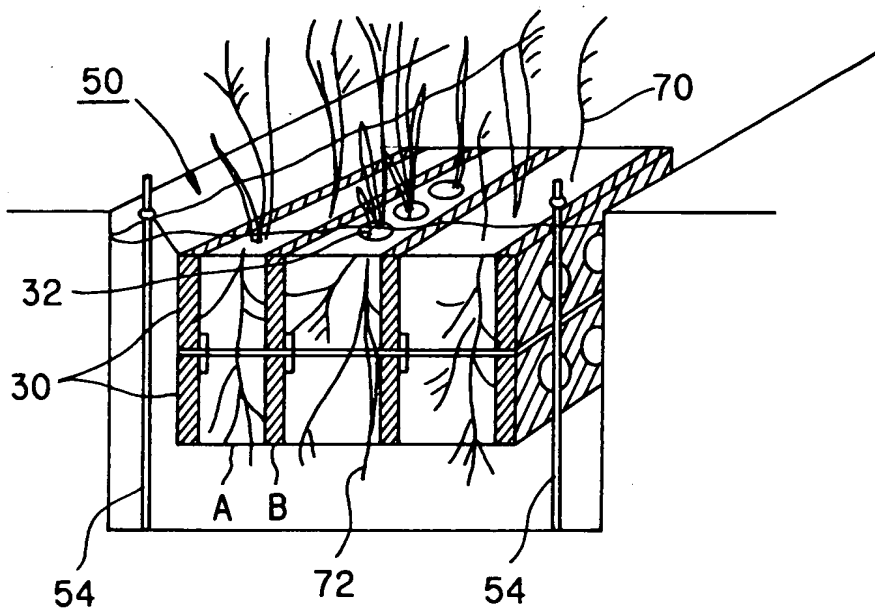




【図 9】

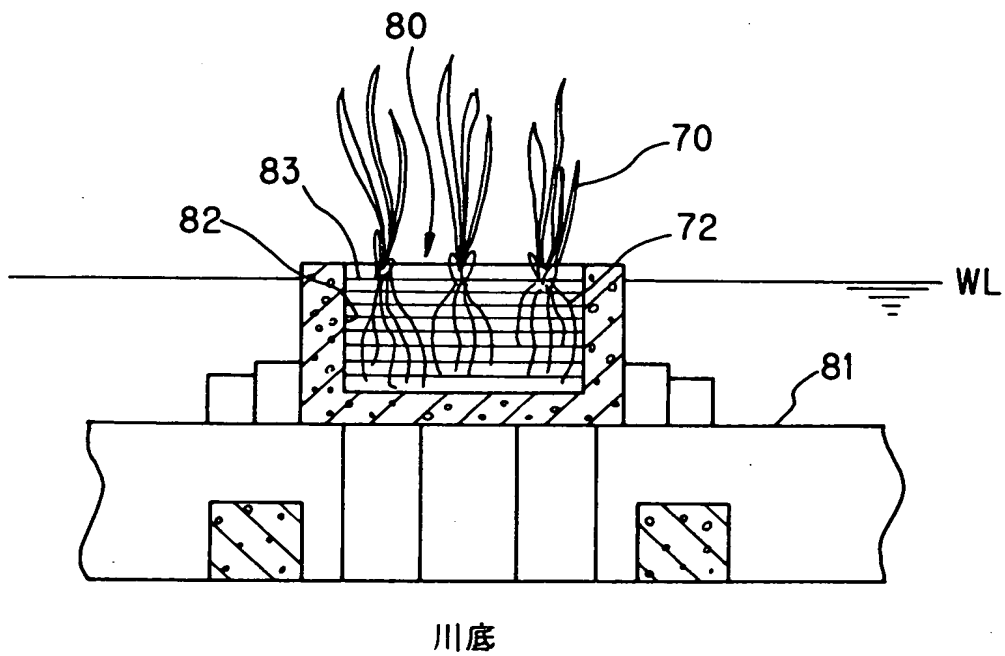


【図 1 0】

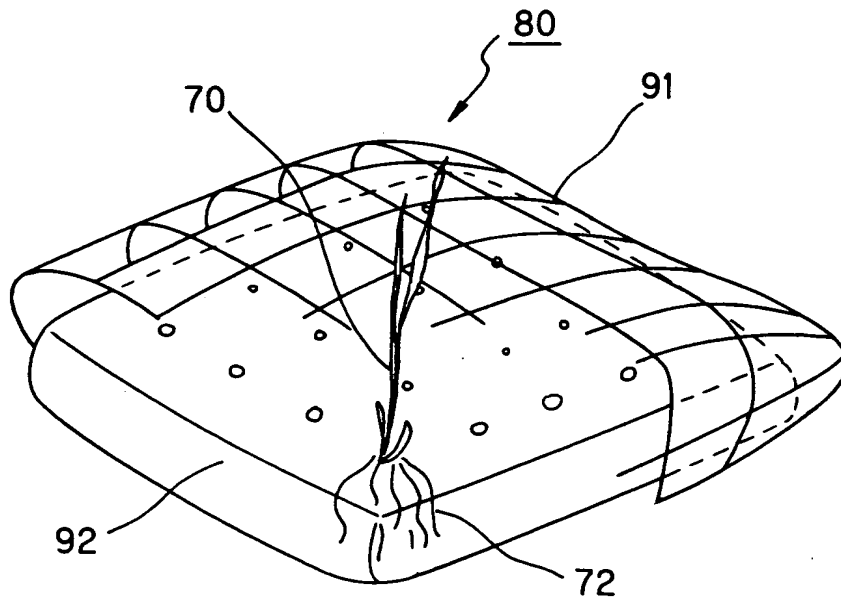




【図 1 1】



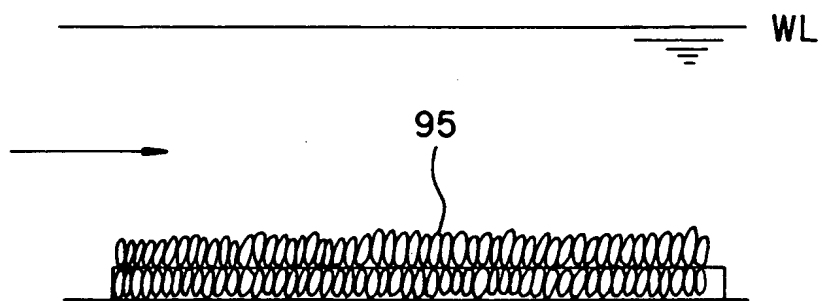
【図 1 2】



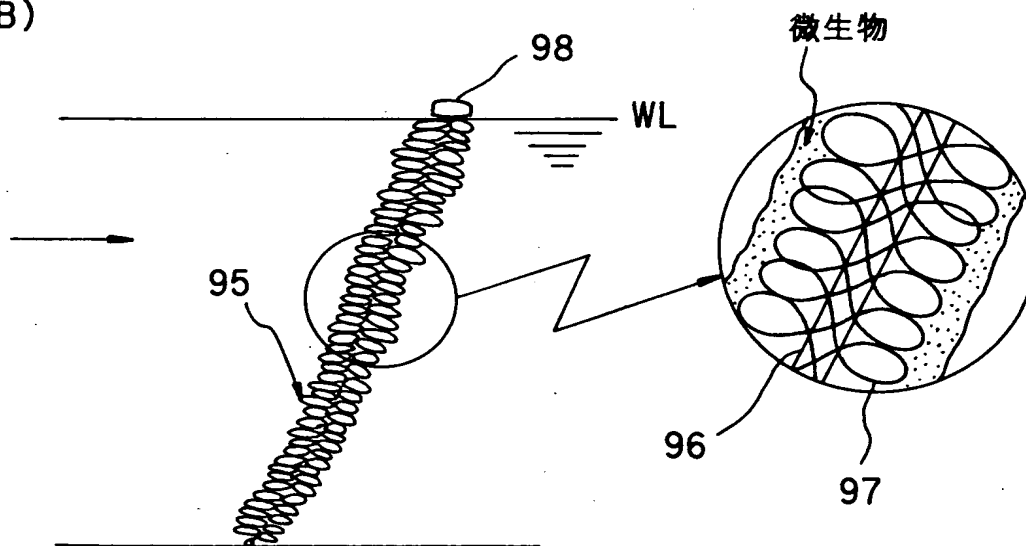


【図 1 3】

(A)



(B)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水生植物を育成するに適した樹脂培地により水生植物を生育し、河川や湖沼等の自然浄化能力を助長する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合して、植物 7 0 の苗が植設される高空隙率に形成された粗密部 A と、前記粗密部 A よりも低空隙率に形成された高密度部 B を備え成る三次元構造体の樹脂製培地 3 0 に植物を植設して処理対象となる河川ないしは湖沼中に配置する。

植設された植物は根から水中のリン、窒素などの栄養塩類を吸収し、また、樹枝培地 3 0 内に生息する微生物が有機物等を分解して水質を浄化する。

【選択図】 図 9



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390022909]

1. 変更年月日	1996年 4月 2日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都品川区西五反田1丁目32番2号
氏 名	アイン・エンジニアリング株式会社